

**CERAMIC MEMBER**

**Patent number:** JP2001181024  
**Publication date:** 2001-07-03  
**Inventor:** SUZUKI ATSUSHI; OTAKI HIROMICHI; KISHI YUKIO  
**Applicant:** NIHON CERATEC CO LTD; TAIHEIYO CEMENT CORP  
**Classification:**  
- **International:** **B01J19/02; C04B35/44; B01J19/02; C04B35/44; (IPC1-7): B01J19/02; C04B35/44**  
- **European:**  
**Application number:** JP19990368828 19991227  
**Priority number(s):** JP19990368828 19991227

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP2001181024**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a ceramic member having a high resistance to a halogen gas or a halogen gas plasma and high in resistance to thermal shock. **SOLUTION:** A part of this ceramic member exposed to a halogen gas or halogen gas plasma is composed of oxides including  $\geq 30$  wt.% of yttrium oxide and porosity of the ceramic member is 3%-8%.

~~~~~  
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-181024

(P2001-181024A)

(43) 公開日 平成13年7月3日(2001.7.3)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | 特許庁 <sup>8</sup> (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-----------------------|
| C 0 4 B 35/44             |      | C 0 4 B 35/44 | 4 G 0 3 0             |
| 35/00                     |      | 35/50         | 4 G 0 3 1             |
| 35/50                     |      | B 0 1 J 19/02 | 4 G 0 7 5             |
| // B 0 1 J 19/02          |      | C 0 4 B 35/00 | H                     |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-369928

(22) 出願日 平成11年12月27日(1999.12.27)

(71) 出願人 391005824

株式会社日本セラテック

宮城県仙台市泉区明通3丁目5番

(71) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 鈴木 敦

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会社

日本セラテック本社工場内

(74) 代理人 100099944

弁理士 高山 宏憲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックス部材

(57) 【要約】

【課題】 ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも熱衝撃性が高いセラミックス部材を提供すること。

【解決手段】 ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位が、酸化イットリウムを30wt%以上含む酸化物で構成され、気孔率が3%を超え8%以下であるセラミックス部材。

(2)

特開2001-181024

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位が、酸化イットリウムを30wt%以上含む酸化物で構成され、気孔率が3%を超え8%以下であることを特徴とするセラミックス部材。

【請求項2】 少なくとも一部が複合酸化物であることを特徴とする請求項1に記載のセラミックス部材。

【請求項3】 酸化イットリウムの他に酸化アルミニウムを含有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のセラミックス部材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置用部材等に好適な、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性の高いセラミックス部材に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造工程においては、化学的腐蝕性の高い環境下で用いられる部材が多数存在する。例えば、ベルジャー、チャンバー、サセプター、クランプリング、フォーカスリング等を挙げることができ、これらは例えば腐蝕性の高いハロゲン系ガスによるドライエッチング工程で使用される。

【0003】これらの材料としては、従来、石英( $\text{SiO}_2$ )やアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )が多用されてきたが、これらはハロゲンガスまたはハロゲンガスプラズマ環境下での耐食性が十分とはいえず、これらに代わる材料として、近時、希土類元素を含む酸化物材料が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような希土類元素を含む酸化物材料は、ハロゲンガスやハロゲンガスプラズマ環境下での耐食性は高いものの種々の問題点がある。すなわち $\text{Y}_2\text{O}_3$ に代表される希土類酸化物を含む複合酸化物や $\text{Y}_2\text{O}_3$ 酸化物単体のセラミックスはいずれも熱伝導性が低く、熱膨張が大きいため、熱衝撃特性が従来使用されてきたセラミックスに比べて悪く、使用時における熱衝撃による破損が懸念されている。

【0005】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも熱衝撃性が高いセラミックス部材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位を酸化イットリウムを含む特定の材料とし、かつある程度の気孔率を持たせることにより、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐食性を良好に維持しつつ、耐熱衝撃性を高くすることができることを見出し、本発明を完成す

2

るに至った。

【0007】すなわち、本発明は、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位が、酸化イットリウムを30wt%以上含む酸化物で構成され、気孔率が3%を超え8%以下であることを特徴とするセラミックス部材を提供する。

【0008】上記セラミックス部材において、少なくとも一部を複合酸化物とすることができる。また、酸化イットリウムの他に酸化アルミニウムを含有したものとすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について具体的に説明する。本発明のセラミックス部材は、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位が、酸化イットリウムを30wt%以上含む酸化物で構成され、気孔率が3%を超え8%以下である。

【0010】本発明を構成するセラミックス部材は、酸化イットリウムを30wt%以上含んでいればよく、他の酸化物を含んでいても酸化イットリウム単体であってもよい。

【0011】酸化イットリウムの含有量を30wt%以上としたのは、酸化イットリウムが30wt%未満となるとハロゲン系ガスおよびハロゲンガスプラズマに対し十分な耐食性をもたないからである。

【0012】酸化イットリウムを30wt%以上含有することにより耐食性が向上するため、残部の化合物は特に限定されず、気孔率が本発明の範囲内である焼結体を形成することができるものであればよいが、少なくとも一部が酸化イットリウムとの間で複合酸化物を形成していることが好ましい。

【0013】他の化合物としては、酸化アルミニウム、酸化ケイ素等を挙げることができるが、その中でも耐食性の高い複合酸化物を形成することができる酸化アルミニウムが好ましい。

【0014】一方、酸化イットリウムは、上述したように、熱伝導性が低くかつ熱膨張が大きいため、耐熱衝撃特性に乏しく、酸化イットリウムの含有量の増大に従って耐熱衝撃特性が劣化する。従来は酸化イットリウムを含む材料として緻密体を使用されており、使用時の熱衝撃による破損が懸念されていたが、本発明ではある程度の気孔率をもたせることにより耐熱衝撃特性を向上させている。すなわち、耐熱衝撃特性に関しては気孔率が特に重要な要素であり、ある程度の気孔率とすることにより耐熱衝撃特性が向上する。気孔率が3%以下であると腐食速度は小さいが熱衝撃特性の改善が認められず、また8%以上では耐熱衝撃特性は改善されるが耐食性が不十分となる。したがって、気孔率の範囲を3%を超え8%以下とした。

【0015】本発明のセラミックス部材は、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位がこれ

(3)

特開2001-181024

3

らに対する耐食性に優れ、かつ耐熱衝撃性が高いので、ベルジャー、チャンバー、サセプター、クランプリング、フォーカスリング等の半導体製造装置用の部材や液晶表示装置製造装置用の部材に好適である。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。純度99.9%の酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )と純度99.9%以上の酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )を用い、これらを表1に示す比率で合計200g秤量し、これらをイオン交換水200gおよび鉄芯入りナイロンボール250gとともにポリエチレンボット中に投入し、16時間混合した。得られたスラリーをロータリーエバポレーターで減圧乾燥した後、得られた粉末を#100のナイロンメッシュを用いてメッシュパスを行った。この粉末を直径15mm、厚さ6mm、または40×50×6mmに成形した後、冷間静水圧プレス成形して成形体を得た。得られた成形体を大気雰囲気電気炉中で、\*

4

\* 所定温度で4時間焼成した。

【0017】得られた焼結体の片面を鏡面研磨し、平行平板型のRIEエッチング装置のチャンバー内に装入し、 $CF_4 + O_2$ のプラズマによる腐蝕試験を行った。その際、研磨面の一部をポリイミドテープでマスクしてプラズマ処理を行い、試験後にマスクを除去した後に、マスクのある部分とない部分との段差を測定することによりエッチング速度を算出した。

【0018】また、それぞれの温度で焼成した試料からJIS R1601に準拠した曲げ試験体を作製し、所定温度に保った電気炉から氷温水に投入し、その後試験体の曲げ強度を測定した。この際に、電気炉温度を $\Delta T$ とし、氷温水への投入のない試料における曲げ強度の1/2の強度となる $\Delta T$ の値を耐熱衝撃性として評価した。これらの結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

| No. | $Al_2O_3$<br>(wt%) | $Y_2O_3$<br>(wt%) | 気孔率<br>(%) | エッチング速度<br>(nm/min) | 耐熱衝撃性<br>(°C) | 備考   |
|-----|--------------------|-------------------|------------|---------------------|---------------|------|
| 1   | 48                 | 57                | 0.3        | 3                   | 100           | 比較例1 |
| 2   | 48                 | 57                | 3.5        | 3                   | 160           | 実施例1 |
| 3   | 48                 | 57                | 5          | 3                   | 170           | 実施例2 |
| 4   | 70                 | 80                | 3.5        | 4                   | 170           | 実施例3 |
| 5   | 48                 | 57                | 9          | 18                  | 170           | 比較例2 |
| 6   | 0                  | 100               | 0.3        | 3                   | 90            | 比較例3 |
| 7   | 0                  | 100               | 3.5        | 3                   | 160           | 実施例4 |
| 8   | 0                  | 100               | 4.5        | 3                   | 160           | 実施例5 |
| 9   | 0                  | 100               | 9          | 18                  | 160           | 比較例4 |
| 10  | 100                | 0                 | 0.3        | 21                  | 180           | 比較例5 |

【0020】表1に示すように、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )の含有量は本発明の範囲内にあるものの、気孔率が0.3%と本発明の範囲よりも小さい比較例1は、エッチング速度は3nm/min.と小さいが、耐熱衝撃性 $\Delta T$ は100°Cと通常使用されるアルミナセラミックス( $Al_2O_3$ ; 表1の比較例5)よりも小さい値であった。また、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )の含有量は本発明の範囲内にあるものの、気孔率が9%と本発明の範囲よりも大きい比較例2は、耐熱衝撃性は170°Cと実施例1~3と同程度であったが、エッチング速度が18nm/min.と大きく、耐食性が低かった。

【0021】これに対し、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )の含有量が57wt%であり気孔率がそれぞれ3.5%、5%といずれも本発明の範囲内である実施例1、2は、エッチング速度はいずれも3nm/min.と小さな値を維持しつつ、耐熱衝撃性がそれぞれ160°Cおよび170°Cとアルミナセラミックスに近い値を示した。実施例1、2よりも酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )

含有量が少なく、気孔率が3.5%の実施例3でも、エッチング速度が4nm/min.、耐熱衝撃性が170°Cと良好な値を示した。

【0022】一方、酸化イットリウム単体の試料について、気孔率が0.3%の比較例3では耐熱衝撃性が90°Cと低く、気孔率が9%の比較例4ではエッチング速度が18nm/min.と耐食性が低かった。

【0023】酸化イットリウム単体の試料で、気孔率がそれぞれ3.5%、4.5%と本発明の範囲内である実施例4、5は、いずれもエッチング速度が3nm/min.と低い値を示し、耐熱衝撃性もそれぞれ150°Cおよび160°Cとアルミナセラミックスに近い値を示した。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに曝される部位が、酸化イットリウムを30wt%以上含む酸化物で構成され、気孔率を3%を超え8%以下としたので、

(4)

特開2001-181024

5

5

ハロゲン系ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐 \* ることができる。  
性が高く、しかも熱衝撃性が高いセラミックス部材を得\*

---

フロントページの続き

(72)発明者 大滝 浩通  
宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

(72)発明者 岸 幸男  
宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

Fターム(参考) 4G030 AA12 AA36 BA33 CA09  
4G031 AA08 AA29 BA26  
4G075 AA30 AA53 BC06 BD14 CA47  
FB04